



(19)

(11) Publication number: 11177774 A

Generated Document.

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(21) Application number: 09345216

(51) Intl. Cl.: H04N 1/04 G06T 1/00

(22) Application date: 15.12.97

(30) Priority:

(43) Date of application publication: 02.07.99

(84) Designated contracting states:

(71) Applicant: MINOLTA CO LTD

(72) Inventor: UEDA KAZUHIRO
MISHIMA NOBUHIRO
HIROTA SO
TOOYAMA TAISETSU

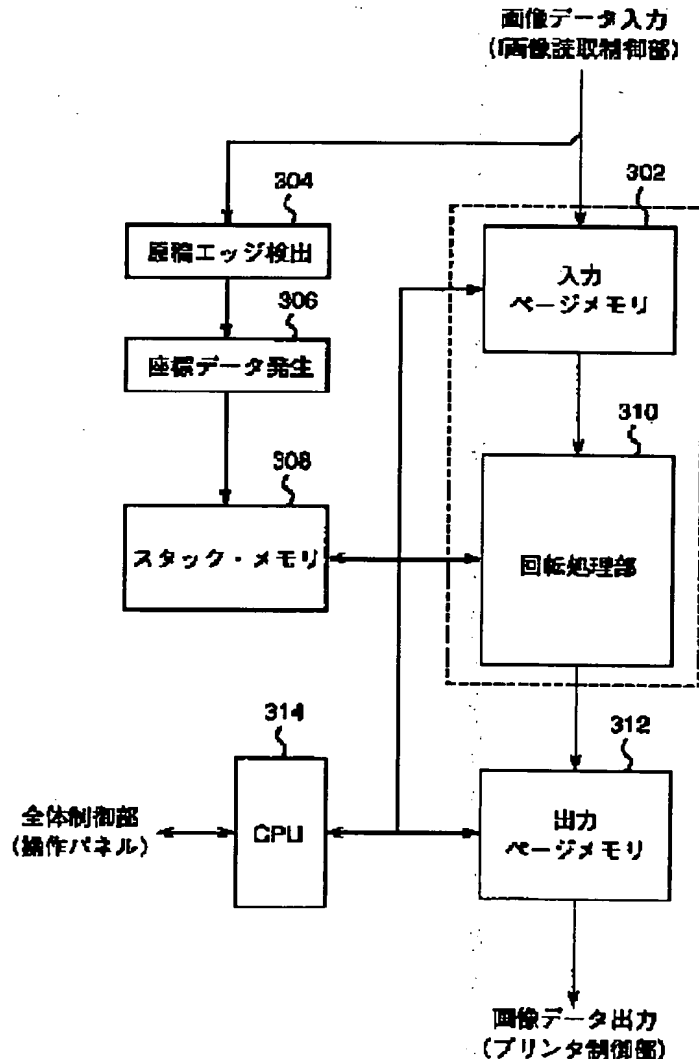
(74) Representative:

(54) DETECTOR FOR ORIGINAL

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To allow a detector to detect the position and inclination of an original with high accuracy and few midsections, even in the case of a non-rectangular original by deciding an original area, based on line segments extracted by a line segment extract means and the inclination of the original obtained by an original tilt detection means.

SOLUTION: An original tilt detection means defines the inclination of the longest line segment among line segments extracted by a line segment extract means as the inclination of an original. Then an original area is decided based on the line segment among line segments extracted by a line segment extract means and the inclination of the original obtained by the original inclination detection means. A CPU 314 of the detector detects the change of the inclination between coordinate data of each original edge, based on coordinate data stored in a stack memory 308 to obtain points (edge change points), where the inclination is changed and to extract line segments tying the edge change points. Thus, the longest line segment is decided among the detracted line segments, straight lines surrounding the extected lie segments are obtained, and then four straight lines surrounding the original area are decided.



BEST AVAILABLE COPY

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-177774

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月2日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

H 0 4 N 1/04

1 0 6

H 0 4 N 1/04

1 0 6 A

G 0 6 T 1/00

G 0 6 F 15/64

3 2 5 J

3 4 0 B

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号

特願平9-345216

(22) 出願日

平成9年(1997)12月15日

(71) 出願人 000006079

ミノルタ株式会社

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル

(72) 発明者 上田 和弘

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

(72) 発明者 三崎 信広

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

(74) 代理人 弁理士 青山 葆 (外2名)

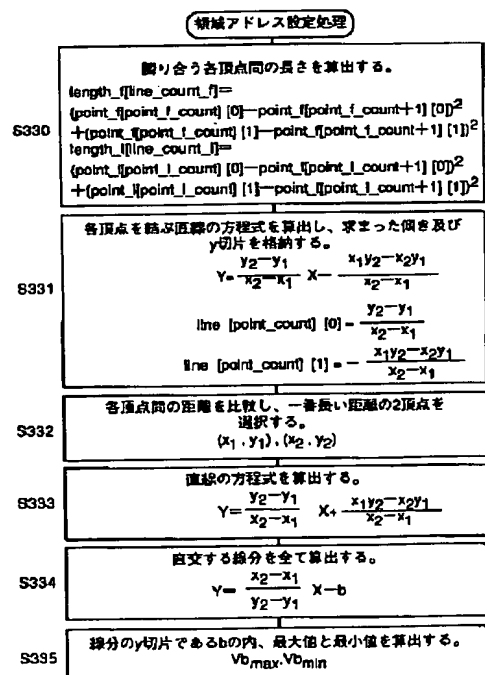
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 原稿検出装置

(57) 【要約】

【課題】 非矩形原稿について、より高精度で、誤検出の少ない原稿検出及び傾き検出を行うことができる原稿検出装置を提供する。

【解決手段】 原稿台に載置された原稿を読み取った画像データから、原稿台上の原稿のエッジを検出する。検出された原稿のエッジから、線分を抽出し、その線分の傾きを原稿の傾きとする。傾きは線分のグループ分けを用いても決定できる。さらに、得られた線分と原稿の傾きに基づいて、適切な原稿領域が得られる。これにより、矩形以外の原稿が検出される場合においても、原稿領域が適切に検出できる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 原稿台上に載置された原稿を読み取った画像データから、前記原稿台上の原稿のエッジを検出するエッジ検出手段と、

前記エッジ検出手段により検出された原稿のエッジから、連続したエッジからなる線分を抽出する線分抽出手段と、

線分抽出手段により抽出された線分から最も長い線分の傾きを原稿の傾きとする原稿傾き検出手段と、

前記線分抽出手段により検出された線分及び前記原稿傾き検出手段により得られた原稿の傾きに基づいて原稿領域を決定する原稿領域決定手段とを備える原稿検出装置。

【請求項 2】 前記の原稿傾き検出手段は、前記線分抽出手段により抽出された線分を、傾きによりグループ化する線分グループ化手段を備え、前記線分グループ化手段により得られた各グループの線分の長さの合計を算出し、合計の長さが最も長いグループの傾きを原稿の傾きとすることを特徴とする請求項 1 に記載された原稿検出装置。

【請求項 3】 線分グループ化手段は、等しい傾きを有する線分とこれに直交する傾きを有する線分とを 1 つのグループとすることを特徴とする請求項 3 に記載された原稿検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、デジタル複写機などのデジタル画像形成装置に関するものであり、特に、画像データに基づいて原稿の載置位置や画像領域を検出する画像検出装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 デジタル複写機などのデジタル画像形成装置は、デジタル画像データの画像処理の後に、用紙上に画像を形成する。画素毎のデジタル画像データは、原稿台上に載置された原稿の画像を CCD 等の読取手段により読み取って生成される。原稿の載置位置や画像領域は、デジタル画像データに基づいて検出することができる。例えば、特開昭 62-166651 号公報に記載された原稿読取装置は、原稿の各軸方向に最大最小をとる 4 点の座標を検出し、その 4 点を結んだ辺の隣合う辺の基準に対する角度を検出することが開示されている。また、特開平 7-298031 号公報に記載された画像処理装置は、原稿の 4 つの頂点の座標を検出し、1 番目と 2 番目に検出した頂点の座標より傾きを算出し、1 番目に検出した頂点の座標より原稿の移動量を算出する点について開示されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 特開昭 62-166651 号公報や特開平 7-298031 号公報に記載された装置によれば、矩形原稿の原稿領域や傾きを検出する

には問題はない。しかし、見出し等がついた原稿や矩形以外の原稿の場合には、見出し等の部分を誤検出し、適切な原稿領域や傾きを検出することができなかった。また、特開昭 62-166651 号公報や特開平 7-298031 号公報に記載された方法では、原稿の各軸方向に最大最小をとる 4 点の座標、または、矩形原稿の各頂点の検出により、原稿の傾きを検出しており、この場合、原稿が矩形以外の場合には原稿の各頂点の位置を誤検出する可能性があり、正確な傾きを検出することができなかった。

【0004】 本発明の目的は、非矩形原稿についても、原稿の位置や傾きを、より高精度で誤検出が少なく検出できる原稿検出装置を提供することである。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明に係る原稿検出装置は、原稿台上に載置された原稿を読み取った画像データから、前記原稿台上の原稿のエッジを検出するエッジ検出手段と、前記エッジ検出手段により検出された原稿のエッジから、連続したエッジからなる線分を抽出する線分抽出手段と、線分抽出手段により抽出された線分から最も長い線分の傾きを原稿の傾きとする原稿傾き検出手段と、前記線分抽出手段により検出された線分及び前記原稿傾き検出手段により得られた原稿の傾きに基づいて、原稿領域を決定する原稿領域決定手段とを備える。最も長い線分を検出するので、見出しがついた原稿などの矩形以外の非矩形原稿の最長辺が検出でき、これを基に原稿が検出できる。これにより、非矩形原稿が検出される場合においても、画像が欠損することなく、得られた原稿領域と傾きを基に、原稿画像を正常位置に回転するなどの画像処理が行える。また、好ましくは、原稿傾き検出手段は、線分抽出手段により抽出された線分を、傾きによりグループ化する線分グループ化手段を備え、線分グループ化手段により得られた各グループの線分の長さの合計を算出し、合計の長さが最も長いグループの傾きを原稿の傾きとする。これにより、抽出された線分を傾きによりグループ化して、最も長さの合計の長いグループについて、原稿の傾きを検出する。たとえば、線分グループ化手段は、等しい傾きを有する線分とこれに直交する傾きを有する線分とを 1 つのグループとする。こうして、グループ化を用いて、原稿の傾きと原稿領域をより精度よく検出できる。

【0006】

【発明の実施の形態】 以下、本発明の実施の形態を、添付の図面を参照して説明する。なお、これらの図において、同じ参照番号は、同一または同様なものを表す。まず、図 1 は、本発明の実施形態に係るデジタル複写機の全体構成を示す。複写機本体は、原稿を読み取って画像信号に変換する走査系 10、走査系 10 から送られる画像信号を処理する画像処理ユニット 20、画像処理ユニット 20 から入力される画像データをそのままプリンタ

装置に出力するか、または画像データを処理してからプリンタ装置に出力するか等の制御を行う回転メモリユニット30、回転メモリユニット30から出力される画像データに基づいて半導体レーザー61を駆動する印字処理ユニット40、半導体レーザー61からのレーザー光を感光体ドラム71上の露光位置に導くレーザー光学系、露光による潜像を現像し、記録紙上に転写し、定着して画像を形成する作像系、複写紙を供給し排出する用紙搬送系、及び、複写機本体の上面に設けられた操作パネル90（図示しない）を備える。画像読取部100は、走査系10及び画像処理ユニット20などから構成され、プリンタ部200は、印字処理部40、レーザー光学系60及び作像系などから構成される。さらに、複写機本体の上に、原稿を搬送する原稿搬送部500が取り付けられる。

【0007】原稿搬送部500は、画像読取部100のプラテンガラス（原稿台）19上に、開閉可能に取り付けられる。原稿搬送部500は、給紙トレイ510上にセットされた原稿を自動的にプラテンガラス19上に搬送し、また、走査系10によって読取られた原稿を排紙トレイ511に排出する。通常モードにおいては、1枚または複数枚の原稿を、読み取るべき面を上に向けて給紙トレイ510にセットし、サイド規制板513を原稿の幅に合せる。そして、エンベティセンサ（図示しない）により原稿の有無が検知される。搬送動作が開始されると、トレイ511上の最下部の原稿から順に給紙ローラ501によって用紙が搬送され、捌きローラ502と捌きパッド503によって捌かれて、1枚づつ給紙される。搬送される原稿は中間ローラ504を通り、レジストセンサ551及び幅サイズセンサ553により原稿が検出された後、レジストローラ505によって斜行を補正される。その後、原稿は、レジストローラ505と搬送ベルト506により、プラテンガラス19上を搬送され、原稿の先端が原稿スケール512に突き当たった直後に、搬送ベルト506及びレジストローラ505は停止する。これにより、原稿の左端は原稿スケール512の端縁に当接し、原稿はプラテンガラス19上の正確な位置に設定される。このとき、次の原稿の先端はレジストローラ505に達しており、次の原稿の搬送時間を短縮するようになっている。

【0008】原稿がプラテンガラス19上の正確な読み取り位置に設定されると、走査系10による原稿の読み取り走査が行われる。原稿の読み取りが終了すると、まず、原稿スケール512が、図示しないソレノイドによってプラテンガラス19の上面の高さよりも下方に押し下げられる。その後、原稿は搬送ベルト506により左方に搬送され、反転ローラ507で搬送方向が変更され、切換爪508の上方を通過して排紙トレイ511上に排出される。

【0009】ここで、ステップ送りモードが選択されて

いる場合において、原稿サイズが露光基準位置からレジストローラ505のニップ位置までの半分以下のサイズである時、先の原稿を露光基準位置で停止させると共に、次の原稿を露光基準位置とレジストローラ505の中間位置まで搬送しておき、更に次の原稿（3枚目）を先端がレジストローラ505に当接するまで先出し給紙が行なわれる。そうすることにより、原稿は露光基準位置とレジストローラ間の距離の半分ずつステップ送りされるために、原稿交換時間が短くて済み、露光終了後走査系10がホームポジションへリターンする時間内に原稿を交換でき、コピー生産性が向上する。しかも、後続の原稿（3枚目）はその先端がレジストローラ505に当接するまで先出して給紙される。この先出し給紙は先の原稿の露光中に行なわれ、コピー生産性の向上に寄与する。

【0010】なお、両面原稿の場合は、第1面の読み取りが終了すると搬送ベルト506により左方に搬送され、反転ローラ507で搬送方向が変更された後、切換爪508により再びプラテンガラス19上に送り出され、原稿も第2面が読み取り位置に設定される。第2面の読み取りが終了した原稿は、搬送ベルト506により左方に搬送され、反転ローラ507、切換爪508、排出ローラ509を経て排紙トレイ511上に排出される。更に、ステップ送りモード、両面モード等のモードが選択された場合は、通常の場合と違い、原稿の先端が原稿スケール512の右端に突き当たる直前で、搬送ベルト506の搬送は停止し、原稿スケール512から少し離れた位置に原稿が設定される。

【0011】また、搬送ベルト506のプラテンガラス19側の面は、橙色に着色されている。これにより、露光ランプ12の光の原稿搬送ベルト506による反射光が、ラインセンサ17にとっては分光感度が小さい色になる。即ち、ラインセンサ17にとって、搬送ベルト506が黒色であるのと同じである。従って、原稿の地肌は通常白色であるので、搬送ベルト506を閉じた状態においても、ラインセンサ17は原稿と搬送ベルト506の下面とを識別することができる。また、原稿搬送部500を閉じない状態であっても、露光ランプ12による搬送ベルト506の反射光がラインセンサ17に届かないので、原稿領域が識別可能である。

【0012】画像読取部100は、プラテンガラス19上に載置された原稿の画像を読み取り、その原稿の画像の各画素に対応する画像データを生成する。原稿読み取り部100において、露光ランプ12及び第1ミラー13aを有する第1スキャナ11と第2、第3ミラー13b、13cを有する第2スキャナ14とは、スキャンモータM2の駆動により矢印b、b'方向（副走査方向）に移動される。露光ランプ12の光はプラテンガラス19上の原稿によって反射され、ミラー13a、13b、13c、レンズ15を介してラインセンサ17に照射さ

れる。ラインセンサ17は図1の紙面に直交する方向(主走査方向)に多数の光電変換素子(CCD)を配列したものであり、400DPIで画像を読み取り、各画素に対応する画像データを出力する。また、上述のように第1スキャナ14が矢印b、b'方向に移動することにより、ラインセンサ17は原稿画像を副走査方向に走査することができる。スキャナ11、14が矢印b方向に移動した時のラインセンサ17による画像の走査が予備走査であり、この時ラインセンサ17から出力される画像データに基づいて、原稿台上の原稿の位置が検出される。一方、スキャナ11、14が矢印b'方向に移動した時のラインセンサ17による画像の走査が本走査であり、この時ラインセンサ17から出力される画像データに基づいて、原稿画像の複写が行われる。ラインセンサ17から出力された画像データは、画像処理ユニット20にて処理された後、回転メモリユニット30へ送信される。回転メモリユニット30は、画像処理ユニット20から受信した画像データを一旦記憶し、回転編集処理後に、または、直接に、プリント部200へ送信する。

【0013】次に、プリント部200を説明する。プリント部200において、印字処理ユニット40は、回転処理メモリ部30から受信した画像データに基づいてレーザ光学系を制御する。レーザ光学系は、印字処理ユニット40によって変調(オン、オフ)制御されるレーザビームを放射する半導体レーザー61と、この半導体レーザー61から放射されたレーザビームを感光体ドラム71上で走査させるためのポリコンミラー62、fθレンズ63、ミラー64a、64b、64cとを備える。矢印c方向に回転駆動される感光体ドラム71の周囲には、その回転方向(矢印c方向)に沿って、帯電チャージャ72、現像器73、転写チャージャ74、分離チャージャ75、クリーナ76、イレーサランプ77が配置されており、周知の電子写真プロセスによってトナー画像を形成し、用紙上に転写する。用紙は、給紙カセット81a、81bから給紙ローラ82a、82bによって供給され、用紙搬送通路83、タイミングローラ84によって転写チャージャ74の方へ送り込まれる。転写チャージャ74の位置でトナー像が転写された用紙は、搬送ベルト85、定着器86、排出ローラ87を介して、排紙トレイ88上へ排出される。

【0014】次に、図2は、デジタル複写機を制御する制御系の全体ブロック図を示す。画像読取部100の制御部102、回転メモリユニット30の制御部300、プリント部200の制御部202、原稿搬送部500の制御部520から構成され、全体制御部400と通信ラインで接続されている。全体制御部400は、各制御部102、300、202、520とのデータのやり取りを行うと同時に、操作パネル90も制御する。図3は、操作パネル90を示す。操作パネル90は、傾き補正モ-

ドを設定する傾き補正モードキー99と、傾き補正モードであることを表示する表示部99aが設けられる。さらに、操作パネル90は、通常の複写機におけるように、液晶タッチパネル91、原稿のページ番号順や複写枚数などの置数や複写倍率などを入力するテンキー92、置数等を標準値「1」に戻すクリアキー93、複写機内部に設定された設定値を標準値に戻すパネルリセットキー94、コピー動作を中止させるストップキー95、コピー動作を開始させるスタートキー96が設けられている。さらに、コピーモードとしてコピー片面モード、片面2in1モード、片面4in1モードのいずれか1つを選択設定するコピーモード設定キー97、原稿モードとして原稿片面モード、原稿両面モードのいずれか1つを選択設定する原稿モード設定キー98、選択設定されたコピーモードがコピー片面モードであることを表示する表示部97a、片面2in1モードであることを表示する表示部97b、片面4in1モードであることを表示する表示部97c、選択設定された原稿モードが原稿片面モードであることを表示する表示部98a、原稿両面モードであることを表示する表示部98b等が設けられる。また、液晶タッチパネル91は、露光レベル、複写倍率、記録紙サイズなどの複写機の動作状態、ジャムの発生などの複写機の各種の異常状態、その他の情報を表示すると共に、濃度、複写倍率、記録紙等の自動選択モードを指定する入力ができる。

【0015】次に、回転メモリユニット30における画像の回転を説明する。図4は、回転メモリユニット30の制御部300の画像データ入出力インターフェースの構成を示し、図5は、画像読取制御部102から回転メモリユニット制御部300へのタイミングシーケンスを示し、図6は、回転メモリユニット制御部300からプリント制御部202へのタイミングシーケンスを示す。図4に示すように、画像データ入出力インターフェースは、画像読取制御部102から、信号VD_IR、HD_IR、SYNCK_IR、VIDEO₀~₇_IRを受信する。図5は、画像読取制御部102より転送される画像データのシーケンスである。ここで、VD_IR信号は、ページデータ出力を示し、低レベルの間にアクティブとなる。HD_IR信号は、ラインデータ出力を示し、低レベルの間にアクティブとなる。VD_IR、HD_IRともにアクティブであるとき、SYNCK_IR信号に同期して有効画像データVIDEO₀~₇_IRが転送される。ここでは、1画素8ビットの多値データとする。

【0016】図4に示すように、画像データ入出力インターフェースは、プリント制御部202へ、信号IDREQ、VD_PR、LSYNC、HD_PR、SYNCK_PR、VIDEO₀~₇_PRを受信する。図6は、プリント制御部202へ転送される画像データのシーケンスである。ここに、IDREQ信号は、プリントからのペ

ージデータ転送スタート信号を示し、LLSYNCは、プリンタからの1ライン開始基準信号であり、これらに同期して回転メモリユニット30から画像信号を転送する。VD_PRは、低レベルでページデータ出力アクティブを示し、HD_PR信号は、低レベルでラインデータ出力アクティブとなる。VD_PR、HD_PRともにアクティブであるとき、SYNCK_PR信号に同期して有効画像データVIDEO₀~₇_PRが転送される。

【0017】図7は、回転メモリユニット制御部300のブロック図を示す。画像読取部100より転送された画像データは、バッファである入力ページメモリ302へ格納されるとともに、原稿エッジ検出部304へ入力される。これより原稿エッジの座標データが座標データ発生部306にて発生され、得られた座標データが順にスタックメモリ308に書き込まれる。入力ページメモリ302は、2次元座標で管理され、格納された画像データは、スタックメモリ308内の原稿エッジデータを元に回転処理部310にて編集され、出力ページメモリ312へ転送される。なお、編集処理のためのデータの入出力、コマンド設定などは、全体制御部400からの信号に基づいてCPU314により行われる。また、出力ページメモリ312も2次元座標にて管理されており、プリントアウト時に内部画像データが順次出力される。

【0018】図8は、原稿エッジ検出回路304を示す。画像読取部100より送られる画像データVIDEO₀~₇_IRを、原稿の地肌の濃度と原稿搬送ベルト506、またはプラテンガラス19上に何も無い状態の濃度とを比較する比較器320に入力する。画像データVIDEO₀~₇_IR（1画素8ビットの多値データ）は、ラインデータが出力されているとき（HD_IRがアクティブ）、SYNCK_IR信号に同期して転送される。それぞれの画像データに対し、マージンを考慮したリファレンスデータrefと比較することにより、確実に原稿の有無を判定し、2値のデータに変換する。次段のシフトレジスタ322では、8画素単位での処理をしてノイズを除去する。シフトレジスタ322の出力信号は、ANDゲート324及びNANDゲート326に入力され、両ゲート324、326の出力は、次にJ-Kフリップフロップ328のJ入力とK入力に入力される。J-Kフリップフロップ328の出力信号は、ANDゲート320の負論理入力と、もう1つのANDゲート322に入力される。このJ-Kフリップフロップ328の出力信号は、Dフリップフロップ334にも入力される。Dフリップフロップ334の出力信号は、AN

Dゲート320と、もう1つのANDゲート322の負論理入力に入力される。負論理ANDゲート336には、HD_IR信号とSYNCK_IR信号が入力され、その出力信号は、シフトレジスタ320、J-Kフリップフロップ328及びDフリップフロップ334のT端子に供給される。この終段の構成より、ANDゲート330、332は、それぞれ、原稿の有→有のエッジ（+EDGE）、原稿の有→無のエッジ（-EDGE）を検出し、1ショットパルスを出力する。

【0019】図9は、座標データ発生回路306を示す。カウンタ340に、HD_IR（CLK端子）とVD_IR（CLEAR端子）を入力することにより、副走査側のX座標を発生する。同様に、SYNCK_IR（CLK端子）とHD_IR（CLEAR端子）を入力したカウンタ342より、主走査側のY座標を発生する。ラッチ344において、+EDGEでのY座標を一旦ラッチし、加算器346で16減算し、-EDGEでのX及びY座標データと共にスタックメモリ308に格納する。書き込みアドレスは、CLKカウンタ348において-EDGEにより順次更新され、VD_IRにより初期化される。

【0020】図10は、回転処理部310のブロック図を示し、図11は、その動作を説明するための図である。画像の回転処理には、アフィン変換処理を用いている。これは、座標間の幾何学的変換手法で次式で表される。

【数1】

$$\begin{pmatrix} u \\ v \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a & 0 \\ b & 0 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} a & 1 & a & 2 \\ b & 1 & b & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \quad (1)$$

アフィン変換部350は、式（1）によりx-y座標系のデータ（画像）をu-v座標系に変換するものであり、画像の平行移動、拡大、縮小、回転などを行うものである。本実施形態では、平行移動及び回転のみの処理を行う。図10に示すアフィン変換部350では、4点座標による矩形領域を設定することにより、入力ページメモリ302内の回転処理対象領域を指定し（図11の左側参照）、さらに、編集原点座標（U₀、V₀）、回転処理するための座標の原点（x、y）及び回転角度θを指定して、回転処理を行う（図11の中央参照）。次に、編集処理としてはu-v座標に対して回転ずみの画像領域の原点（回転座標）を割り付ける（U₀、V₀）（図11の右側参照）。式で表すと次のようになる。

【数2】

$$\begin{pmatrix} u \\ v \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} u & 0 \\ v & 0 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \cos \theta & -\sin \theta \\ \sin \theta & \cos \theta \end{pmatrix} \begin{pmatrix} X - X_0 \\ Y - Y_0 \end{pmatrix} \quad (2)$$

また、回転及び編集の後の領域のmax座標（U_{max}、V_{max}）が出力される。アフィン変換で得られた座標

（u、v）は、整数とはならないのが普通であるため、出力濃度値f（u、v）を原画像の濃度データf（X_n、Y

n)を用いて補間する必要がある。濃度補間処理部352は、この補間を行なう。補間の手法としては、最近傍法、線形補間法、3次元スプライン補間法などが提案されているが、ここでは詳細な説明を省略する。濃度補間処理部352で補完されたデータは、出力ページメモリ312へ送られ2次元の座標軸(u-v座標)に従って格納される。データは、プリントタイミングに従い、ライン単位で出力される。

【0021】図12に、出力ページメモリ312を示し、図13に、その動作説明のための図を示す。出力ページメモリ312へデータが格納された後、画像の不要部分のイレース処理をすることができる。方法としては、2点のイレース領域座標(U_{erase0} , V_{erase0})、(U_{erase1} , V_{erase1})を設定することにより、それ将对角線とする座標軸に平行な矩形領域が白データに変換される(図13の左側参照)。また、ペーパーサイズ座標(U_{paper} , V_{paper})を設定することにより、ペーパーサイズが、原点座標とペーパーサイズ座標の2点将对角線とする矩形領域がデータ出力領域となる(図13の右側参照)。ここで、V軸が主走査方向、U軸が副走査方向となる。出力ページメモリ312に出力カネーブル信号を入力することにより、信号VIDEOが出力される。

【0022】次に、以上に述べたシステムを用いた原稿検出について説明する。見出し等がついた原稿や矩形以外の原稿でも、原稿の傾きや原稿領域を精度よく誤検出を少なく決定できる。プラテンガラスに載置された原稿が読み取られるが、図14において、斜線部で表す画像読取領域(プラテンガラス19)以外の領域(白い部分)が原稿を表す。この例では、原稿は傾いて置かれている。画像読取部100において、スキャナ11が図15に示すX軸(副走査)方向へ移動しながらCCDセンサ17により画像がライン単位で検出される(図15の破線位置)。編集処理は回転メモリユニット部30において行われる。CCDセンサ17からのデータは、図5に示すシーケンスに従いライン単位で送信され、回転メモリユニット30内の入力ページメモリ302へ格納される。同時に原稿エッジ検出部304により原稿エッジを検出する。図15において、白点部が黒から白へ変化するエッジ(+EDGE)、黒点部が白から黒へ変化するエッジ(-EDGE)を示す。これら2つの座標データがペアでスタックメモリ308へ順番に書込まれることになる。スタックメモリ308内には、ライン番号 X_n 、+EDGEのカウント値 YW_m 、-EDGEのカウント値 YB_m がセットで格納されており、格納された順番にピックアップされ処理される。

【0023】その後、CPU314は、図16に示すように、スタックメモリ308内に格納された座標データより、各原稿エッジの座標データ間の傾きの変化を検出し、傾きの変化する点(エッジ変化点)を求め、それら

エッジ変化点を結ぶ線分を抽出する(図16では、線分a、b、d、c)。図17において、小さな丸がエッジ変化点を示し、太い線が検出された線分を示す。抽出された線分より、一番長い線分を決定する。図17の例では、8個の線分のうち右側の辺520aが一番長い線分として決定される。さらに、検出された線分を囲むように、一番長い線分に対向する平行な線分520eを含む直線と、これに直交する線分520b、520hを含む直線を求める。これにより、原稿領域を取り囲む4直線が決定される。すなわち、すべての線分を含む矩形領域が求められる。したがって、見出しなどがついた原稿や矩形以外の原稿でも、最長線分を基に、原稿を取り囲む最適な矩形領域が求められる。次に、これらの直線の交点から、原稿の領域を定義するための4点の座標(図中の大きな丸)を決定する。また、一番長い線分の傾きより、原稿の傾き方向及び回転角度を決定する。図18は、 $X_1 - X_{min} < Y_1 - Y_{min}$ の場合の原稿の位置を示し、図19は、この原稿の回転角度の設定を示す。回転は、(X_1 , Y_{min})を原点とし、回転角度 θ は $-\tan^{-1} \{(Y_1 - Y_{min}) / (X_{min} - X_1)\}$ である。また、図20は、 $X_1 - X_{min} > Y_1 - Y_{min}$ の場合の原稿の位置を示し、図21は、この原稿の回転角度の設定を示す。回転は、(X_{min} , Y_1)を原点とし、回転角度 θ は $-\tan^{-1} \{(Y_{max} - Y_1) / (X_2 - X_{min})\}$ である。以上の結果により、回転処理と平行移動のための各設定が行われ、その設定に基づいて、回転処理部310において回転処理および平行移動処理が行われる。そして、得られた画像データが出力ページメモリ312に記憶される。この画像データに基づいて画像形成部200において画像形成がおこわれる。

【0024】次に、画像形成の動作の詳細を、図22～図32のフローチャートに従って説明する。なお、エッジ変化点の検出による各線分の抽出及び原稿領域の大きさ、傾き角度、ずれ量の算出は、画像読取制御部102の制御の下で、画像処理ユニット20により行われ、任意角回転を含む編集処理は回転メモリユニット30にて行われ、パラメータの設定などは、メモリユニット制御部300によりなされる。ここでは、説明の簡単のため、1つの流れのフローで制御を説明している。図22は、本システムの全体フローチャートを示す。まず、初期化を行い(ステップS11)、操作パネル90からの各種スイッチ類の入力信号の制御処理(ステップS12、図23、図24参照)、原稿搬送装置500による原稿の搬送処理(ステップS13)、原稿読取部100による画像入力処理(ステップS14)を行う。そして、画像データの入力が終了したか否かを判定し(ステップS15)、終了した場合は、原稿の排紙処理を行う(ステップS16)。次に、傾き補正モードか否かを判定する(ステップS17)。傾き補正モードでない場合は、スルー処理(ステップS18、図32参照)で回転

処理を実行し、画像データ出力処理を行い（ステップS 19）、ステップS 12に戻る。ステップS 17の判定で、傾き補正モードである場合は、原稿頂点検出処理（ステップS 20、図25～図27参照）、領域アドレス設定処理（ステップS 21、図28～図29参照）および編集処理（ステップS 22、図30参照）を行い、画像データ出力処理を行って（ステップS 19、図31参照）、ステップS 12に戻る。

【0025】図23と図24は、入力信号処理（図22、ステップS 12）の詳細を示すフローチャートである。まず、原稿モードの選択設定状態を原稿モード設定キー98のオンエッジ（オフレベルからオンレベルになったこと）で判定し（ステップS 101）、オンエッジの場合は原稿片面モードの選択を示す表示部98aの点灯状態を判定する（ステップS 102）。点灯の場合は表示部98aを消灯し、原稿両面モードの選択を示す表示部98bを点灯し、原稿両面モードを設定する（ステップS 103）。ステップS 102の判定で表示部98aが消灯の場合は、表示部98bは点灯状態であるので、表示部98bを消灯し、原稿片面モードの選択を示す表示部98aを点灯し、原稿片面モードを設定する（ステップS 104）。次に、コピーモードの選択設定状態をコピーモード設定キー97のオンエッジで判定し（ステップS 105）、オンエッジの場合はコピー片面モードの選択を示す表示部98aの点灯状態を判定する（ステップS 106）。点灯の場合は表示部97aを消灯し、片面2 in 1モードの選択を示す表示部97bを点灯し、片面2 in 1モードを設定する（ステップS 107）。ステップS 108の判定で表示部97aが消灯の場合は、表示部97bの点灯状態を判定する（ステップS 108）。点灯の場合は表示部97bを消灯し、片面4 in 1モードの選択を示す表示部97cを点灯し、片面4 in 1モードを設定する（ステップS 109）。ステップS 108の判定で表示部97bが消灯の場合は、表示部97cは点灯状態であるので、表示部97cを消灯し、コピー片面モードの選択を示す表示部97aを点灯し、コピー片面モードを設定する（ステップS 110）。

【0026】次に、傾き補正モードの選択設定状態を傾き補正モード設定キー99のオンエッジで判定し（ステップS 111）、オンエッジの場合は傾き補正モードの選択を示す表示部99aの点灯状態を判定する（ステップS 112）。点灯の場合は表示部99aを消灯し、傾き補正モードを解除する（ステップS 113）。ステップS 112の判定で表示部99aが消灯の場合は、傾き補正モードの選択を示す表示部99aを点灯し、傾き補正モードを設定する（ステップS 114）。次に、複写開始を指示する操作パネル上のスタートキー96が押されたか否かをスタートキー96のオンエッジで判定し

（ステップS 119）、オンエッジの場合は、原稿搬送

部500のエンプティセンサ（図示しない）がオフか否かを判定し（ステップS 120）、オフの場合は、スキャンスタート要求を出力する（ステップS 121）。ステップS 120の判定でエンプティセンサがオフでない場合は、原稿搬送装置（ADF）500の給紙トレイ510に原稿がセットされている状態であるので、ADFスタート要求を出力する（ステップS 122）。

【0027】図25～図27は、原稿のエッジアドレスの変化による頂点の検出処理を行う原稿頂点検出（図22、ステップS 20）のフローチャートである。まず、+EDGE座標と-EEDGE座標でペアになっていた座標データを分解する（ステップS 301）。

$(X_n, YW_n, YB_n) \rightarrow \text{edge_first_adr}(X_n), \text{edge_last_adr}(X_n)$

ここに、 $\text{edge_first_adr}(X_n)$ は X_n ラインの+EDGE座標であり、 $\text{edge_last_adr}(X_n)$ は X_n ラインの-EEDGE座標である。

【0028】次に、エッジ未検出ラインを抽出する。まず、変数及びフラグを初期化する（ステップS 302）。そして、 $x=1$ のラインからチェックを開始する。ステップS 303では、注目する1ラインにおける先端エッジアドレス $\text{edge_first_adr}(x)$ 及び後端エッジアドレス $\text{edge_last_adr}(x)$ が、共に $\varepsilon 1$ 以上かどうかを判定する。なお、 $\varepsilon 1$ の値は、原稿スケールの位置のY方向のアドレスが適当である。 $\text{edge_first_adr}(x)$ と $\text{edge_last_adr}(x)$ の両方が $\varepsilon 1$ よりも大きい場合は、原稿のエッジを検出したと判断し、ステップS 306へ進む。各エッジアドレスのいずれかが、 $\varepsilon 1$ よりも小さい場合には、エッジ未検出のラインであると判断し、次に、原稿の先端を検出しているかどうかのフラグである flag_doc_top をチェックする（ステップS 304）。原稿の先端を検出していない場合（ステップS 304でNO）は、注目ラインの各エッジアドレスが両方とも $\varepsilon 1$ より大きくなるまで、 x をインクリメントしつつ（ステップS 305）、ステップS 303～S 304の処理を繰り返す。原稿の先端を検出している場合には、原稿頂点検出終了と判断し、処理を終了する。

【0029】次に、原稿先端の処理を説明する。まず、原稿の先端を検出しているかどうかのフラグである flag_doc_top をチェックする（ステップS 306）。原稿の先端を検出していない場合（ステップS 306でNO）は、上記エッジ未検出ラインの処理において、チェックされていない $x-1$ ラインの各エッジアドレスが、共に $\varepsilon 1$ よりも大きいかどうか判定し（ステップS 307）、共に $\varepsilon 1$ よりも大きければ $x-1$ ラインの値を各エッジアドレスの線分検出の始点として、以下の値を各頂点用の配列 point_f 、 point_l に格納する（ステップS 308）。

【数3】

13

14

```

point_f[0][0]=x-1
point_f[0][1]=edge_first_adr(x-1)
point_l[0][0]=x-1
point_l[0][1]=edge_last_adr(x-1)

```

(3)

いずれかが ε_1 よりも小さければ、x ラインの値を各エッジアドレスの線分検出の始点として、以下の値を各頂点用の配列 point_f、point_l に格納する (ステップ S 3

```

point_f[0][1]=x
point_f[0][1]=edge_first_adr(x)
point_l[0][0]=x
point_l[0][1]=edge_last_adr(x)

```

(4)

そして、原稿先端検出フラグ flg_doc_top に 1 をセットし (ステップ S 3 1 0)、ステップ S 3 1 1 に進む。原稿の先端を検出している場合 (ステップ S 3 0 6 で YES) は、ただちにステップ S 3 1 1 に進む。

【0030】次に、傾きの変化の検出 (線分 (頂点) の検出) を説明する。まず、以下の式 (5) の通り、注目ラ

インの前後の連続する 3 ラインの各ラインにおける先端エッジアドレス edge_first_adr(x-1) ~ edge_first_adr(x+1) 及び後端エッジアドレス edge_last_adr(x-1) ~ edge_last_adr(x+1) の注目ライン x との差の絶対値を算出する (ステップ S 3 1 1)。

【数 5】

```

cline_f(x-1)=|edge_first_adr(x-1)-edge_first_adr(x)|
cline_f(x+1)=|edge_first_adr(x+1)-edge_first_adr(x)|
cline_l(x-1)=|edge_last_adr(x-1)-edge_last_adr(x)|
cline_l(x+1)=|edge_last_adr(x+1)-edge_last_adr(x)|

```

(5)

次に、以下の式 (6) の通り、注目ラインの前後の連続する 3 ラインの各ライン間の傾きの差の絶対値を算出す

る (ステップ S 3 1 2)。

【数 6】

```

sub_f=|cline_f(x-1)-cline_f(x+1)|
sub_l=|cline_l(x-1)-cline_l(x+1)|

```

(6)

【0031】次に、ステップ S 3 1 1 で算出された先端エッジアドレスの差の絶対値 cline_f(x-1)、cline_f(x+1) が、共に ε_2 よりも小さいかどうかを判定する (ステップ S 3 1 3)。なお、 ε_2 の値は 2mm 程度が適当である。cline_f(x-1)、cline_l(x+1) の内のいずれかが ε_2 よりも大きい場合 (ステップ S 3 1 3 で NO) は、主走査方向とほぼ平行な線分であると判断し、ただちに後端エッジのためのステップ S 3 1 7 に進む。また、cline_f(x-1)、cline_f(x+1) の両方が ε_2 よりも小さい場合 (ステップ S 3 1 3 で YES) は、各先端エッジアドレスは、急激なエッジアドレスの変化がないので、原稿の主走査方向とほぼ平行な辺ではないと判断し、ステップ S 3 1 4 へ進む。そして、同じ線分上にあるかないかを判断するために、上記ステップ S 3 1 2 で算出された先端エッジアドレスの傾きの差の絶対値 sub_f が、 ε_3 よりも小さいかどうかを判定する (ステップ S 3 1 4)。なお、 ε_3 の値は 8 ドット程度が適当である。sub_f が ε_3 よりも大きい場合 (ステップ S 3 1 4 で NO) は、先端エッジアドレスの傾きの変化があったと判断し、頂点の設定処理 (ステップ S 3 1 5) へ進み、注目ラインのライン数 x と、注目ラインの先端エッジアドレス edge_first_adr(x) を先端エッジ頂点用の配列 point_f に格納し、先端エッジの頂点のカウンタをインクリメントする (ステップ S 3 1 6)。そして、ス

テップ S 3 1 6 へ進む。また、sub_f が ε_3 よりも小さい場合 (ステップ S 3 1 4 で YES) は、後端エッジアドレスの傾きは、急激な変化がないので、原稿の辺の頂点ではないと判断し、ただちにステップ S 3 1 7 へ進む。

【0032】同様に、ステップ S 3 1 7 では、ステップ S 3 1 1 で算出された後端エッジアドレスの差 cline_l(x-1)、cline_l(x+1) が、共に ε_2 よりも小さいかどうかを判定する。cline_l(x-1)、cline_l(x+1) の内のいずれかが ε_2 よりも大きい場合 (ステップ S 3 1 6 で NO) は、主走査方向とほぼ平行な線分であると判断し、ただちにステップ S 3 2 1 へ進む。また、cline_l(x-1)、cline_l(x+1) の両方が ε_2 よりも小さい場合 (ステップ S 3 1 6 で YES) は、各後端エッジアドレスは、急激なエッジアドレスの変化がないので、原稿の主走査方向とほぼ平行な辺ではないと判断し、ステップ S 3 1 8 へ進み、同じ線分上にあるかないかを判断するために、ステップ S 3 1 2 で算出された後端エッジアドレスの傾きの差の絶対値 sub_l が、 ε_3 よりも小さいかどうかを判定する。sub_l が ε_3 よりも大きい場合 (ステップ S 3 1 8 で NO) は、後端エッジアドレスの傾きの変化があったと判断し、頂点の設定処理 (ステップ S 3 1 9) へ進む。そして、注目ラインのライン数 x と、注目ラインの後端エッジアドレス edge_las

t_adr(x)を後端エッジ頂点用の配列point_lに格納し
(ステップS319)、後端エッジの頂点のカウンタを
インクリメントする(ステップS320)。また、sub_1がε3よりも小さい場合(ステップS318でYES)は、後端エッジアドレスの傾きは、急激な変化がないので、原稿の辺の頂点ではないと判断し、ただちにステップS320へ進む。ステップS320では、注目ラインxをインクリメントし、ステップS303以降の処理を繰り返す。

【0033】図28～図29は、原稿頂点検出の処理
(図22、ステップS20)により検出された線分より
原稿の領域を定義づけるための4点座標の設定処理を
行う領域アドレス設定処理(図22、ステップS21)
のフローチャートである。この領域アドレス設定におい

```
length_f[line_count_f] =
    (point_f[point_f_count][0] - point_f[point_f_count+1][0])2
    + (point_f[point_f_count][1] - point_f[point_f_count+1][1])2
length_l[line_count_l] =
    (point_l[point_l_count][0] - point_l[point_l_count+1][0])2
    + (point_l[point_l_count][1] - point_l[point_l_count+1][1])2
length_f[0] =
    (point_l[0][0] - point_f[0][0])2
    + (point_l[0][1] - point_f[0][1])2
length_l[0] =
    (point_l[point_l_count][0] - point_f[point_f_count][0])2
    + (point_l[point_l_count][1] - point_f[point_f_count][1])2
```

(7)

【0034】次に、各頂点を結ぶ線分の直線の方程式を
すべての線分について下記の式に従って算出し、求め
た傾き及び切片を格納する(ステップS331)。2頂

$$Y = (y_b - y_a) / (x_b - x_a) * X - (x_a y_b - x_b y_a) / (x_b - x_a) \quad (8)$$

ここに、傾きは $(y_b - y_a) / (x_b - x_a)$ であり、切片
は、 $-(x_a y_b - x_b y_a) / (x_b - x_a)$ である。

line[point_count][0] = $(y_b - y_a) / (x_b - x_a)$
line[point_count][1] = $-(x_a y_b - x_b y_a) / (x_b - x_a)$

$$Y = (y_2 - y_1) / (x_2 - x_1) * X - (x_1 y_2 - x_2 y_1) / (x_2 - x_1) \quad (9)$$

ここに、傾きは $(y_2 - y_1) / (x_2 - x_1)$ であり、切片
は、 $-(x_1 y_2 - x_2 y_1) / (x_2 - x_1)$ である。これによ
り、原稿の最も長い線分(辺)が決定される。四角形で
ない原稿でも、その最も長い辺が決定される。

【0035】次に、原稿の領域を決定するために、ステ

$$Y = (x_2 - x_1) / (y_2 - y_1) * X - b$$

そして、ステップS334により抽出された線分のy切
片であるbの内、最大値 $V_{b_{max}}$ と最小値 $V_{b_{min}}$ を算出
する(ステップS335)。

【0036】また、ステップS333で算出された線分

$$Y = (y_2 - y_1) / (x_2 - x_1) * X - b \quad (11)$$

そして、ステップS336により抽出された線分のy切
片であるbの内、最大値 $H_{b_{max}}$ と最小値 $H_{b_{min}}$ を算出

て、抽出された線分を含む矩形の原稿領域が設定され
る。まず、各頂点間の距離の算出(線分の長さの算出)
をする。はじめに、隣り合う各頂点間の距離を算出する
(ステップS330)。ここでは、各頂点間の距離を比
較することを目的とするため、下記の通り、x、y方向
のそれぞれの差の2乗の和を算出する。また、隣り合う
頂点とは、先端エッジの最初の頂点(point_f[0]
[0], point_f[0][1])と、後端エッジの最初の頂点
(point_l[0][0], point_l[0][1])及び先端エッジ
の最後の頂点(point_f[0][0], point_f[0][1])
と、後端エッジの最後の頂点(point_l[0][0], point
_l[0][1])とを含む各先端エッジ及び後端エッジの隣
り合う頂点とする。

【数7】

点を (x_a, y_a) 、 (x_b, y_b) とすると、直線の方程
式は以下の通りである。

【数8】

次に、各頂点間の距離を比較し、一番長い距離の2頂点
 (x_1, y_1) 、 (x_2, y_2) を選択する(ステップS3
32)。そして、選択された2頂点を通る直線の方程式
を下記の式に従って算出する(ステップS333)。

【数9】

$$Y = (y_2 - y_1) / (x_2 - x_1) * X - (x_1 y_2 - x_2 y_1) / (x_2 - x_1) \quad (9)$$

ステップS333で算出された線分に直交する線分を、ステ
ップS331で格納した各線分の傾き及びy切片により
すべてを抽出する(ステップS334)。直交する線分
の方程式は、下記のようになる。

【数10】

$$(10)$$

に平行な線分を、ステップS331で格納した各線分の
傾き及びy切片によりすべてを抽出する(ステップS3
36)。平行な線分の方程式は、下記のようになる。

【数11】

$$(11)$$

する(ステップS337)。

【0037】以上の処理により、原稿領域を取り囲む以

下の4線分の方程式が算出されたことになる。ここで、直交する線分は次のとおりである。

$$Y = (x_2 - x_1) / (y_2 - y_1) * X - Vb_{\max} \quad (12)$$

$$Y = (x_2 - x_1) / (y_2 - y_1) * X - Vb_{\min} \quad (13)$$

また、平行な線分は次のとおりである。

$$Y = (y_2 - y_1) / (x_2 - x_1) * X - Hb_{\max} \quad (14)$$

$$Y = (y_2 - y_1) / (x_2 - x_1) * X - Hb_{\min} \quad (15)$$

そして、上記のy切片が最大値及び最小値である平行な線分及び直交する線分(12)～(15)のそれぞれの交点を算出することにより、原稿領域としての4点の座標を決定する(ステップS338)。次に、算出された4点の座標から、X座標の最小のものと最大のもの、Y座標の最小のものと最大のものを抽出し、それぞれ(X_{min}, Y₁)、(X_{max}, Y₂)、(X₁, Y_{min})、

(X₂, Y_{max})と定義付ける(ステップS339～S342)。このようにして、原稿領域が検出される。

【0038】図30は、編集処理(図22、ステップS22)のフローチャートである。ここでは、図10と図11で説明した回転処理部310に対するCPUのデータ及びコマンド設定の実際の処理内容となる。まず、領域アドレス設定処理(図22、ステップS21)で抽出された4点の座標を、変換領域座標として設定する(ステップS401)。次に、特定の2つの座標間距離を比較することにより、原稿の傾き方向を判断し、回転座標変換及び回転角度の設定を行う。ここでは、図18～図21に示すルールに従って設定を行う。

【0039】X₁-X_{min}>Y₁-Y_{min}の場合(ステップS402でYES)、回転座標(x, y)の原点は、(X_{min}, Y₁)、回転角度θは、tan⁻¹((Y_{max}-Y₁)/(X₂-X_{min}))(回転方向は反時計回り方向)とする(ステップS403、S404)。また、X₁-X_{min}<Y₁-Y_{min}の場合(ステップS402でNO)、回転座標(x, y)の原点は、(X₁, Y_{min})、回転角度θは、-tan⁻¹((Y₁-Y_{min})/(X_{min}-X₁))(回転方向は時計回り方向)とする(ステップS405、S406)。以上の条件に従うことにより、小さい補正角度(45°以下)で補正の基準となる辺の位置と基準座標の位置が統一される。その後、編集原点座標(u₀, v₀)を設定し(ステップS407)、準備ができた(ステップS408)、上述の設定を基に回転処理を実行する(ステップS409)。

【0040】図31は、画像データ出力(図22、ステップS19)のフローチャートである。まず、ペーパーサイズの座標(U_{paper}, V_{paper})を設定する(ステップS501)。次に、イレースする必要のある領域があるか否かを判定し(ステップS502)、イレースする必要のある領域がある場合は、イレース領域座標の2点(U_{erase0}, V_{erase0}), (U_{erase1}, V_{erase1})を設定する(ステップS503)。その後、イレース設定が終了したかを判定し(ステップS504)、終了してい

【数12】

【数13】

【数14】

【数15】

なければステップS503に戻る。イレース設定が終了し、準備ができた(ステップS505でYES)、出力カインープルとし、プリンタへのデータ転送を許可する(ステップS506)。

【0041】図32は、傾き補正モードでない場合に実行されるスルー処理(図22、ステップS18)のフローチャートである。まず、最大サイズの4点の座標を、変換領域座標として設定する(ステップS601)。そして、回転座標は、原画像原点とし(ステップS602)、回転角度は0°(ステップS603)、編集原点座標(u₀, v₀)は、(α, β)として設定する(ステップS604)。準備ができた(ステップS605)、上記の設定を基に回転処理を実行する(ステップS606)。

【0042】次に、本発明の第2の実施形態のデジタル複写機について説明する。本実施形態のデジタル複写機は、第1の実施形態のデジタル複写機と、原稿位置の検出についてのみ異なるので、以下に異なる部分について説明する。本実施形態では、原稿の傾きを検出するため、抽出された線分をグループ分けする。すなわち、検出された連続するエッジからなる複数の線分を抽出し、その複数の線分を傾きにより分類する。たとえば、ほぼ等しいか又は直交する傾きを持つ線分ごとにグループ分けを行う。そして、各グループの線分の長さの合計が一番長いグループを選択し、選択したグループの傾きを原稿の傾きとする。さらに、すべてのエッジを含む領域により、原稿の領域の4つの頂点を決定する。

【0043】次に、以上に述べたシステムを用いた具体例を説明する。図14の斜線部以外の領域(白い部分)が原稿であり、スキャナ11は図15に示すX軸方向へ移動しながら画像を入力し、データは図5に示すシーケンスに従いライン単位で送信され、入力ページメモリ302へ格納される。同時に原稿エッジを検出するが、図15中の白点部が+EDGE、黒点部が-EEDGEを示す。これら2つの座標データがペアでスタックメモリ308へ順番に書込まれることになる。スタックメモリ308内には、ライン番号X_n、+EDGEのカウント値YW_m、-EDGEのカウント値YB_mがセットで格納されており、格納された順番にピックアップされ処理される。

【0044】その後、図16に示すように、スタックメモリ内に格納された座標データより、各原稿エッジの座標データ間の傾きの変化を検出し、それら変化点を結ぶ

線分が抽出される。そして、図33に示すように、抽出された線分が、等しい、または、直交する傾きを持つ線分毎にグループ化され、各グループの中で線分の長さの合計が一番長いグループが選択される。図33の例では、第1グループは、線分d'、e'、f'からなり、第2グループは、線分a'、c'からなり、第3グループは線分b'からなる。ここで、線分の長さの合計が一番長いグループとして、第1グループが選択される。その選択されたグループの傾き及び各線分の頂点より、原稿の領域を定義づけるための4点の座標(図中の大きな丸)と、原稿の傾き方向及び回転角度が検出され、その結果により、各設定が行われる。そして、その設定により、回転処理および平行移動処理が行われた後、画像形成がおこなわれる。

【0045】次に、動作モードの詳細を説明するが、第1実施形態におけるフローと異なるのは、図34～図35に示す傾き補正モードでの領域アドレス設定処理(図

```
length_f[line_count_f]=
    (point_f[point_f_count][0]-point_f[point_f_count+1][0])2
    + (point_f[point_f_count][1]-point_f[point_f_count+1][1])2
length_l[line_count_l]=
    (point_l[point_l_count][0]-point_l[point_l_count+1][0])2
    + (point_l[point_l_count][1]-point_l[point_l_count+1][1])2
length_f[0]=(point_l[0][0]-point_f[0][0])2
    + (point_l[0][1]-point_f[0][1])2
length_l[0]=
    (point_l[point_l_count][0]-point_f[point_f_count][0])2
    + (point_l[point_l_count][1]-point_f[point_f_count][1])2
(16)
```

【0046】次に、等しい、または、直交する傾きを持つ線分の長さの合計を算出する。まず、各頂点を結ぶ線分の直線の方程式をすべての線分について、下記の式に従って算出し、求めた傾きとy切片をline[point_count][0]とline[point_count][1]に格納する(ステップ

$$Y=(y_2-y_1)/(x_2-x_1)*X-(x_1y_2-x_2y_1)/(x_2-x_1) \quad (17)$$

ここに、傾きは $(y_2-y_1)/(x_2-x_1)$ であり、y切片は、 $-(x_1y_2-x_2y_1)/(x_2-x_1)$ である。

$$\begin{aligned} \text{line}[\text{point_count}][0] &= (y_2-y_1)/(x_2-x_1) \\ \text{line}[\text{point_count}][1] &= -(x_1y_2-x_2y_1)/(x_2-x_1) \end{aligned} \quad (18)$$

【0047】次に、ステップS1331で求めた各線分の直線の方程式(傾き、y切片)より、等しい、または、直交する傾きを持つ線分を1つのグループとし、グ

$$\begin{aligned} \text{line}[\text{point_count}][0] &\neq \text{line}[\text{point_count}+1][0] \\ \text{line}[\text{point_count}][0] &\neq -1/\text{line}[\text{point_count}+1][0] \end{aligned} \quad (19)$$

【数18】

$$\text{group}[\text{point_count}][0] \neq \text{line}[\text{point_count}][0] \quad (20)$$

そして、ステップS1332で、グループ化された線分の長さの合計を各グループにおいて算出し、group[group_count][1]=各グループの線分の長さの合計

$$\text{group}[\text{group_count}][1] = \text{各グループの線分の長さの合計} \quad (21)$$

【0048】次に、ステップS1333で算出した各グループの線分の長さの合計を比較し、線分の合計が一番

22、ステップS22)である。この領域アドレス設定処理では、原稿頂点検出処理(ステップS20)において原稿の頂点を検出した後に、検出された各頂点より原稿の領域を定義づける4点の座標アドレスを設定する。まず、隣り合う頂点間の距離(線分の長さ)を算出する。なお、ここでは、各頂点間の距離を比較することを目的とするため、下記の通り、xy方向のそれぞれの差の2乗の和を算出する(ステップS1330)。また、隣り合う頂点とは、先端エッジの最初の頂点(point_f[0][0], point_f[0][1])と、後端エッジの最初の頂点(point_l[0][0], point_l[0][1])及び先端エッジの最後の頂点(point_f[0][0], point_f[0][1])と、後端エッジの最後の頂点(point_l[0][0], point_l[0][1])とを含む各先端エッジ及び後端エッジの隣り合う頂点とする。

【数14】

S1331)。実際には、下記の式の (x_1, y_1) 、 (x_2, y_2) に各頂点の座標であるpoint_f及びpoint_lの値を代入し、算出する。

【数15】

【数16】

【数17】

【数19】

(21)

長いグループを抽出し、そのグループ名group_countをmax_groupに格納する(ステップS1334)。

max_group=group_count

そして、ステップS1334で抽出されたグループのステップS1332で格納した代表の傾きgroup[max_group][0]を原稿の傾きdoc_lineとし(ステップS133

doc_line=group[max_group][0]

【0049】次に、原稿領域を決定する。原稿の領域を決定する為に、ステップS1335で原稿の傾きとした傾きdoc_clineに直交する直線で、且つ、原稿頂点検出処理により検出された頂点を通る直線をすべて算出する

$Y = -(doc_cline)^{-1}X - b$

そして、ステップS1337により算出された各頂点を通る直線のy切片であるbの内、最大値Vbと最小値Vb_{min}を算出する(ステップS1338)。

【0050】また、ステップS1335で原稿の傾きとした傾きdoc_clineに平行な直線で、且つ、原稿頂点検

$Y = doc_cline \cdot X - b$

そして、ステップS1339により算出された各頂点を通る平行な直線のy切片であるbの内、最大値Hb_{max}と最小値Hb_{min}を算出する(ステップS1340)。

【0051】以上の処理により、原稿領域を取り囲む以下の4直線の方程式が算出されたことになり、上記y切

$Y = -(doc_cline)^{-1} \cdot X - Vb_{max}$

$Y = -(doc_cline)^{-1} \cdot X - Vb_{min}$

また、平行な直線は次のとおりである。

$Y = doc_cline \cdot X - Hb_{max}$

$Y = doc_cline \cdot X - Hb_{min}$

次に、ステップS1341において、算出された4点の座標から、X座標の最小のものと最大のもの、Y座標の最小のものと最大のものを抽出し、それぞれ(X_{min}, Y₁)(X_{max}, Y₂)(X₁, Y_{min})(X₂, Y_{max})と定義づける(ステップS1342~S1345)。これにより、原稿領域を定義する座標が得られ、原稿領域が検出された。

【0052】

【発明の効果】この発明によれば、矩形以外の原稿でも、適切な原稿領域及び原稿の傾きが検出され、その結果に応じて、原稿画像が傾いていても傾きを補正できる。これにより、原稿台上の位置、原稿の傾き、原稿の形状を気にすることなく、原稿を原稿台に載置するだけで、所望の複写物を簡単に得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】複写機の内部構成の概略を示す正面図。

【図2】制御系の全体ブロックを示すブロック図。

【図3】操作パネルの構成を示す平面図。

【図4】回転メモリユニット制御部の画像入出力インターフェースの構成を示すブロック図。

【図5】画像読取制御部より転送される画像データのシーケンスを示す図。

【数20】

(22)

5)、ステップS1337へ進む。

【数21】

(23)

(ステップS1337)。直交する直線の方程式は下記のようになり、この方程式のX及びYに各頂点の座標を代入し、y切片であるbを求めることになる。

【数22】

(24)

出処理により検出された頂点を通る直線をすべて算出する(ステップS1339)。平行な直線の方程式は、下記のようになり、この方程式のX及びYに各頂点の座標を代入し、y切片であるbを求めることになる。

【数23】

(25)

片が最大値及び最小値である平行な直線及び直交する直線のそれぞれの交点を算出することにより、原稿領域としての4点の座標を決定する(ステップS1341)。直交する直線は次のとおりである。

【数24】

(26)

(27)

【数25】

(28)

(29)

【図6】画像形成制御部へ転送する画像データのシーケンスを示す図。

【図7】回転メモリユニット制御部のブロック図。

【図8】原稿エッジ検出回路の回路図。

【図9】座標データ発生回路の回路図。

【図10】回転処理部のブロック図。

【図11】回転処理部の動作を説明する図。

【図12】出力ページメモリ部のブロック図。

【図13】出力ページメモリ部の動作を説明する図。

【図14】プラテンガラス上にセットされた原稿を示す図。

【図15】原稿を読み取る様子を説明する図。

【図16】エッジの変化点及び線分を説明する図。

【図17】原稿領域設定を説明する図。

【図18】原稿の傾き方向を説明する図。

【図19】回転角度の設定を説明する図。

【図20】原稿の傾き方向を説明する図。

【図21】回転角度の設定を説明する図。

【図22】全体の流れを示すフローチャート。

【図23】入力処理の一部のフローチャート。

【図24】入力処理の一部のフローチャート。

【図25】原稿頂点検出の一部のフローチャート。

【図26】原稿頂点検出の一部のフローチャート。

【図27】原稿頂点検出の一部のフローチャート。

【図28】領域アドレス設定処理の一部のフローチャート。

【図29】領域アドレス設定処理の一部のフローチャート。

【図30】編集処理のフローチャート。

【図31】画像データ出力のフローチャート。

【図32】スルー処理の詳細を示すフローチャート。

【図33】原稿領域設定を説明する図。

【図34】領域アドレス設定処理の一部のフローチャート。

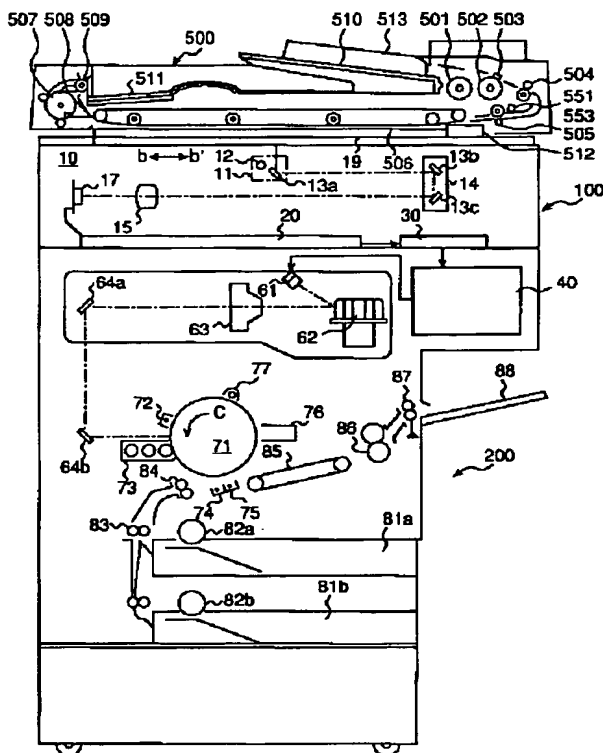
ト。

【図35】領域アドレス設定処理の一部のフローチャート。

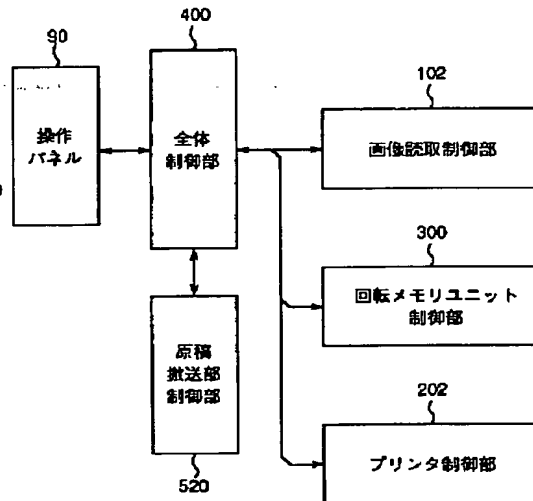
【符号の説明】

10 走査系、20 画像信号処理部、30 回転メモリユニット部、40 印字処理部、60 レーザ光学系、70 作像系、500 原稿搬送部、302 入力ページメモリ、304 原稿エッジ検出部、308 スタックメモリ、310 回転処理部、10 312 出力ページメモリ、314 CPU。

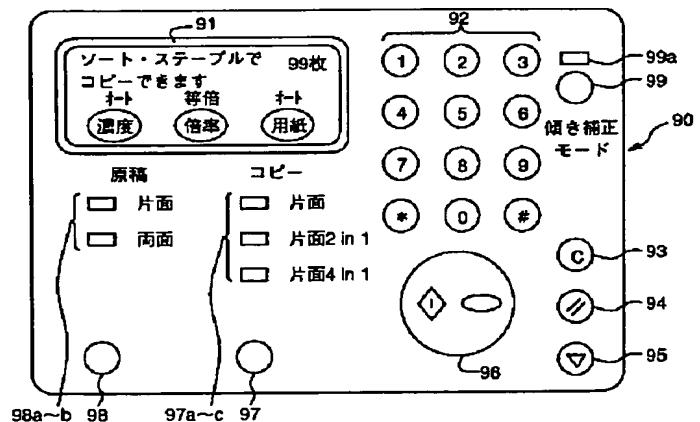
【図1】



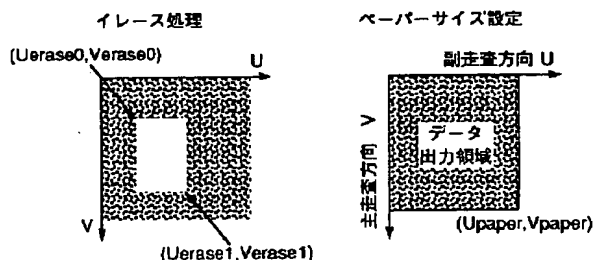
【図2】



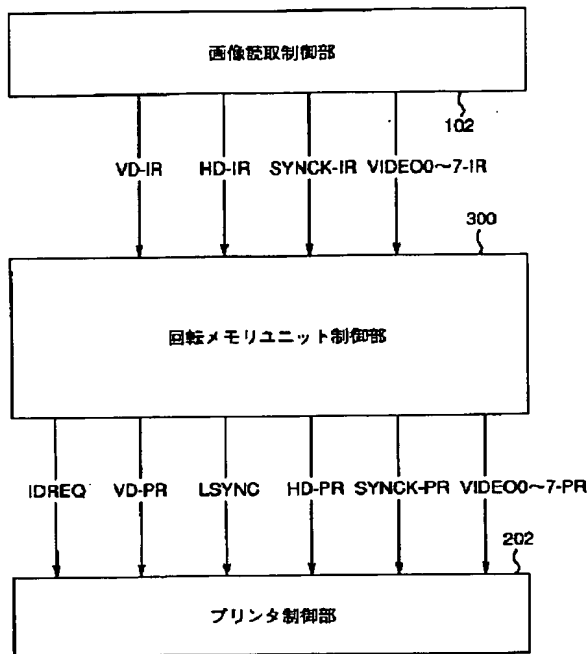
【図3】



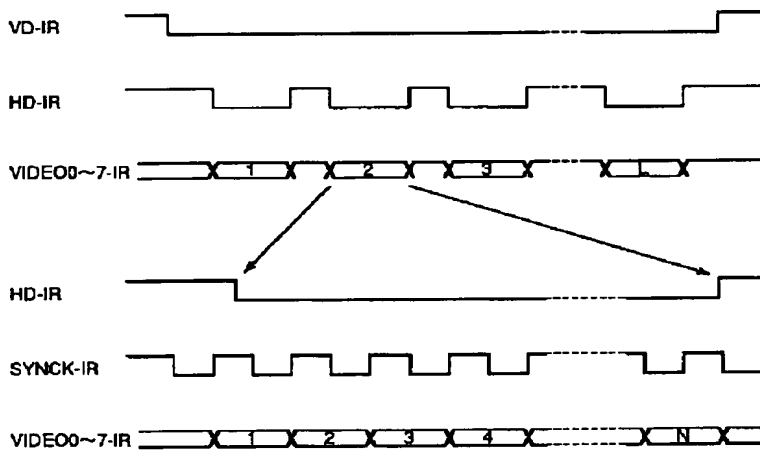
【図13】



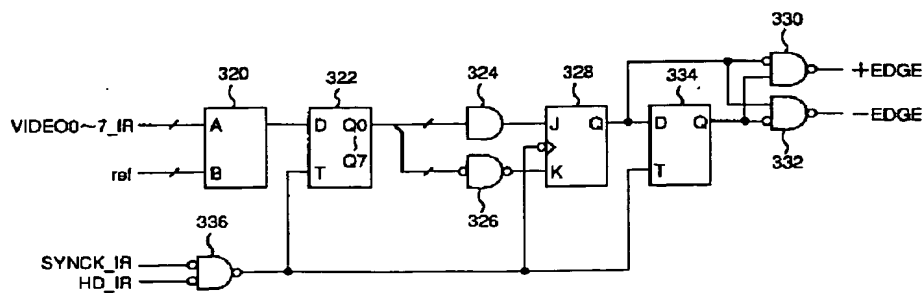
【図4】



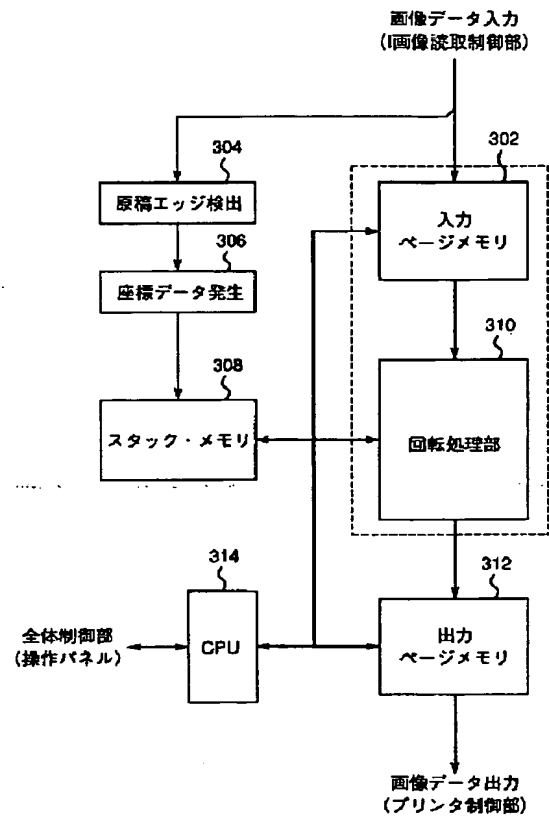
【図5】



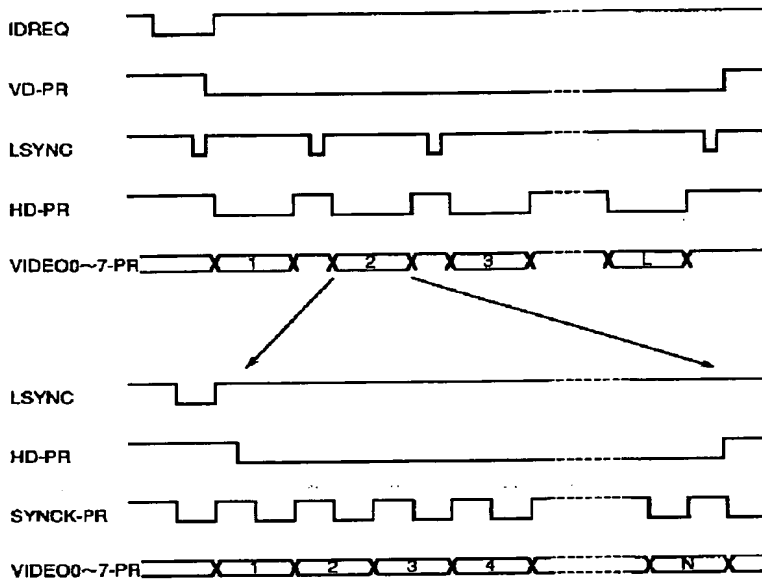
【図8】



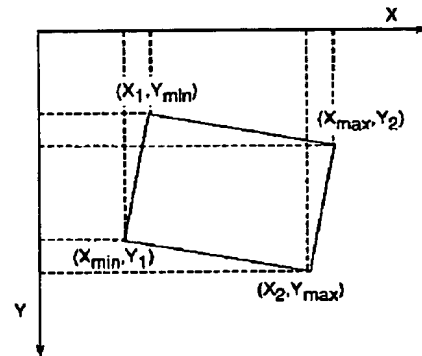
【図7】



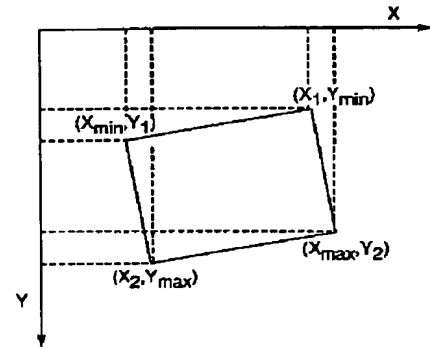
【図6】



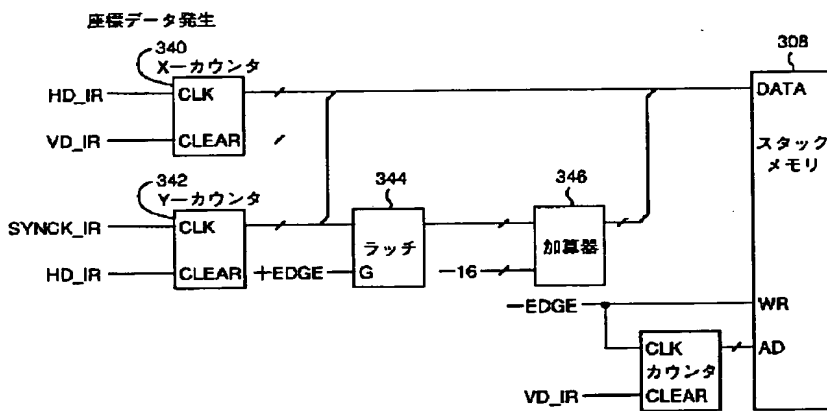
【図18】



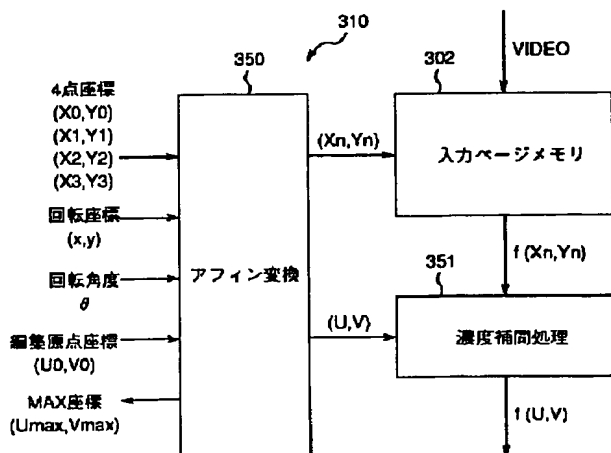
【図20】



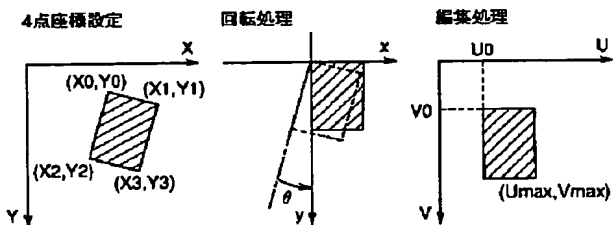
【図9】



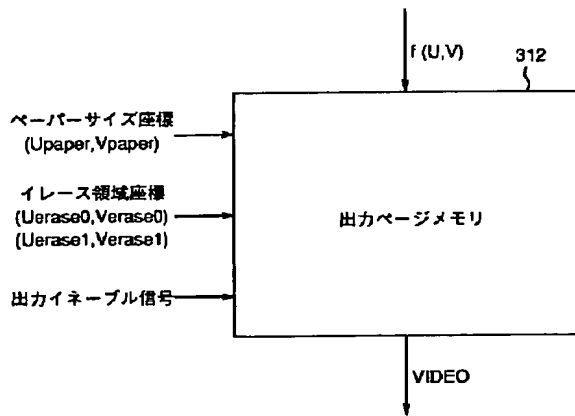
【図10】



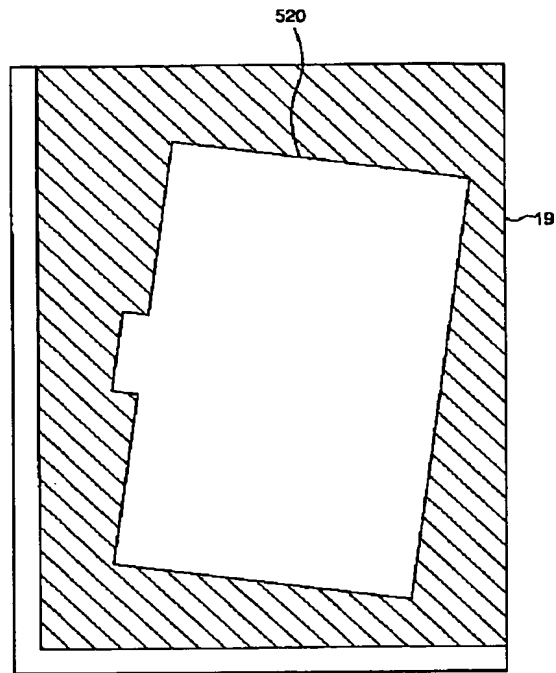
【図11】



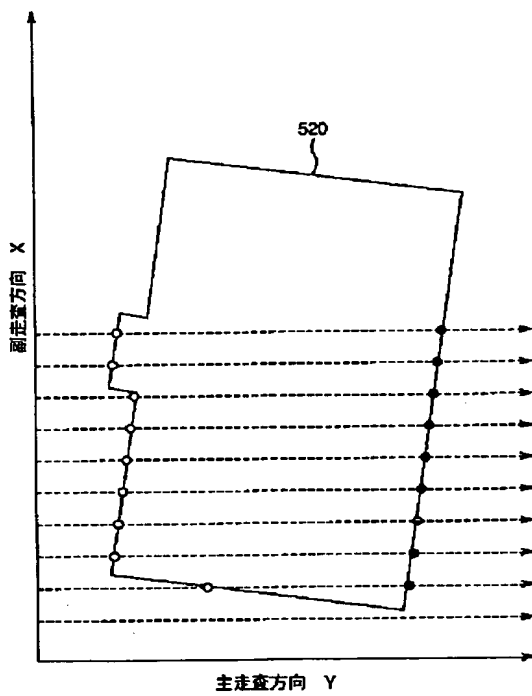
【図12】



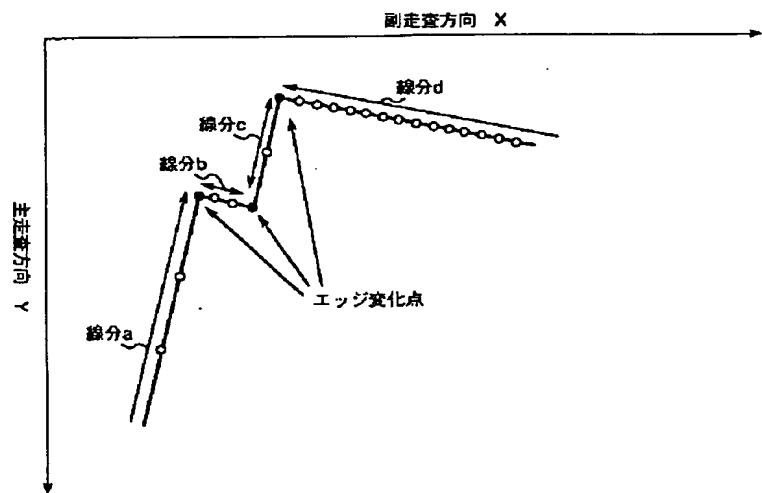
【図14】



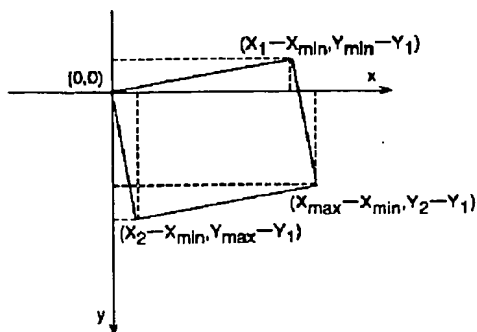
【図15】



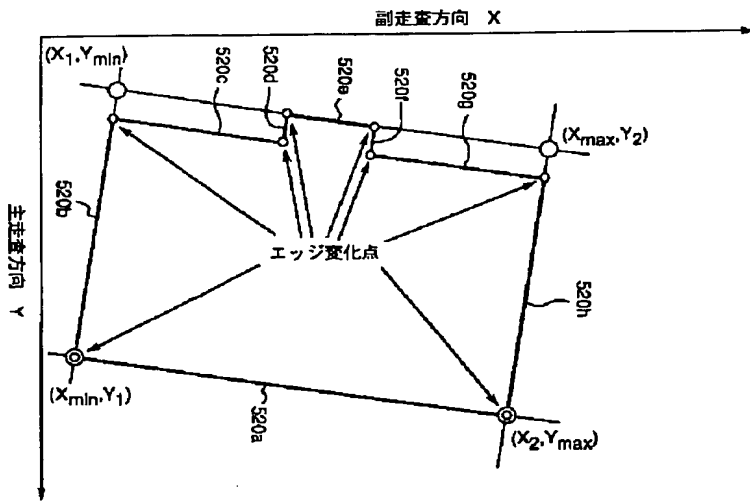
【図16】



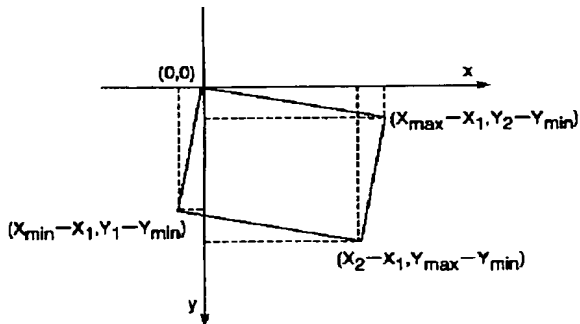
【図21】



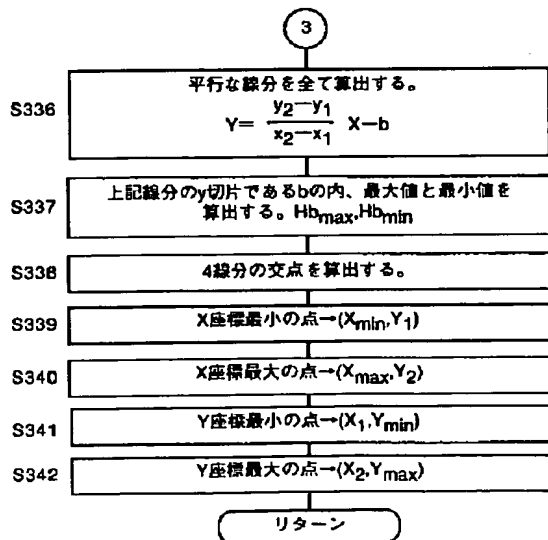
【図17】



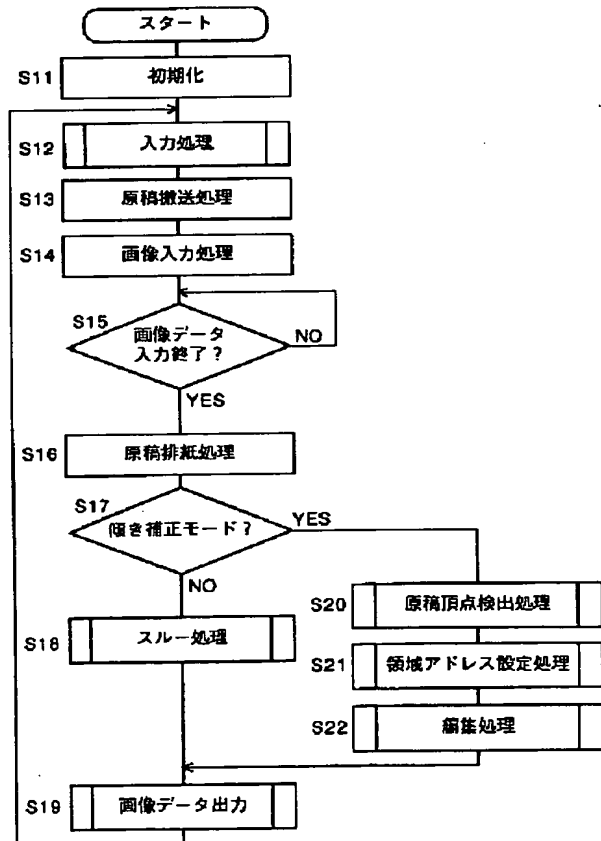
【図19】



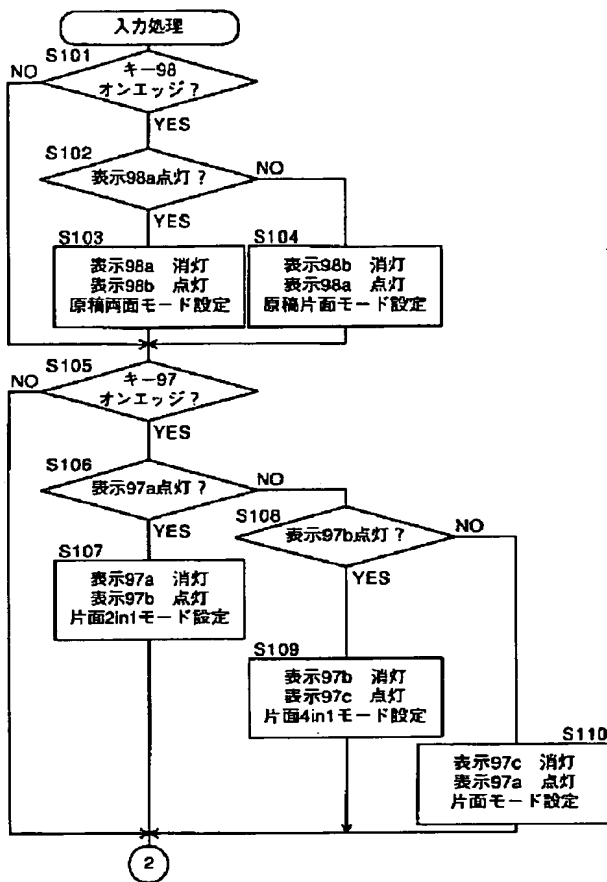
【図29】



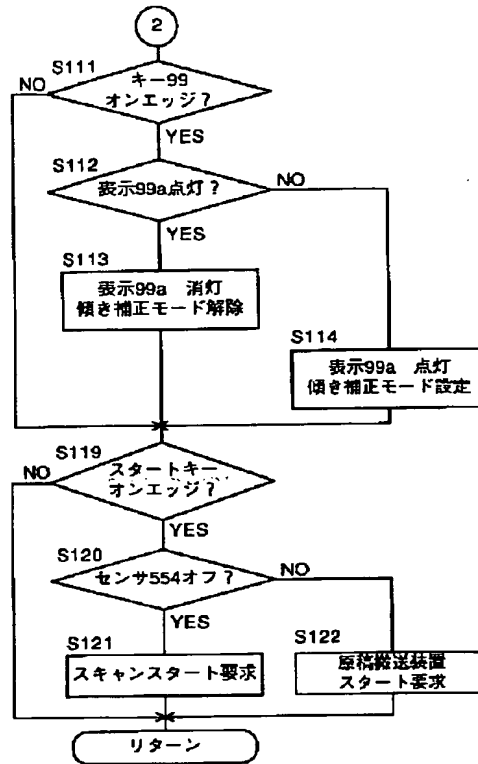
【図22】



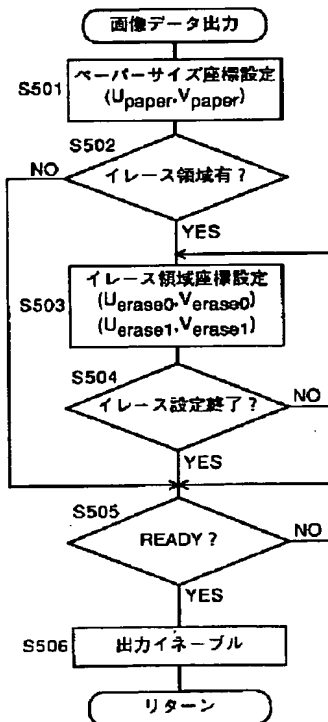
【図23】



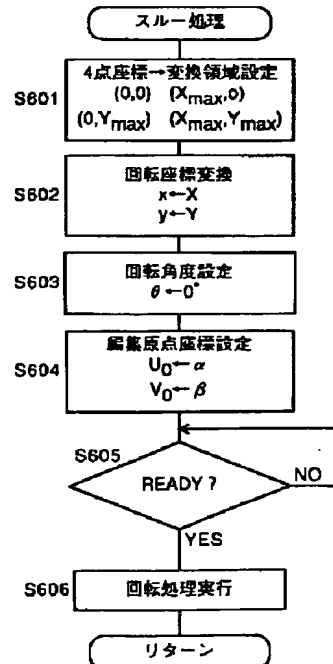
【図24】



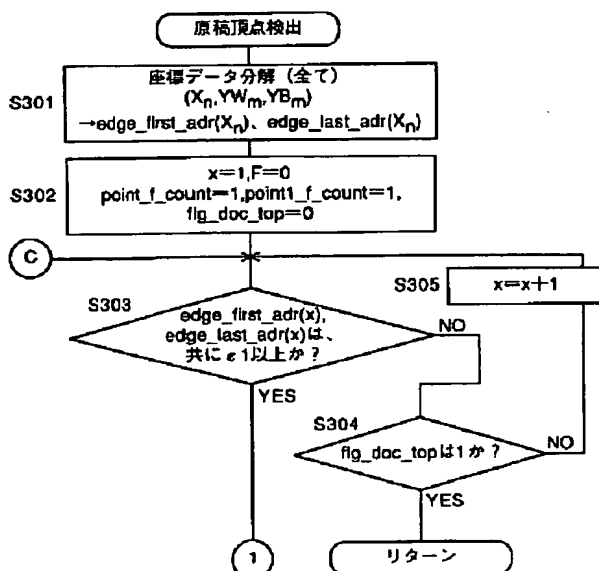
【図31】



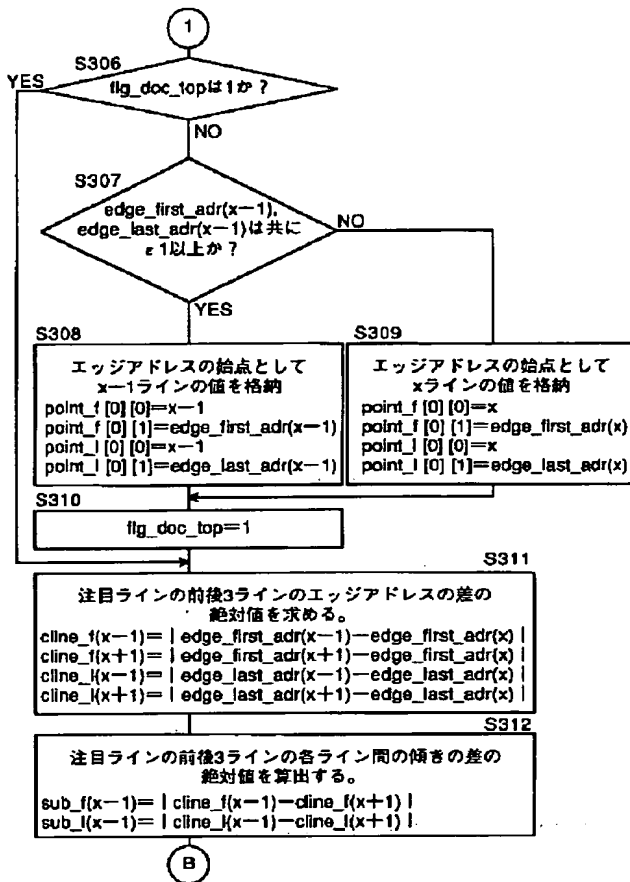
【図32】



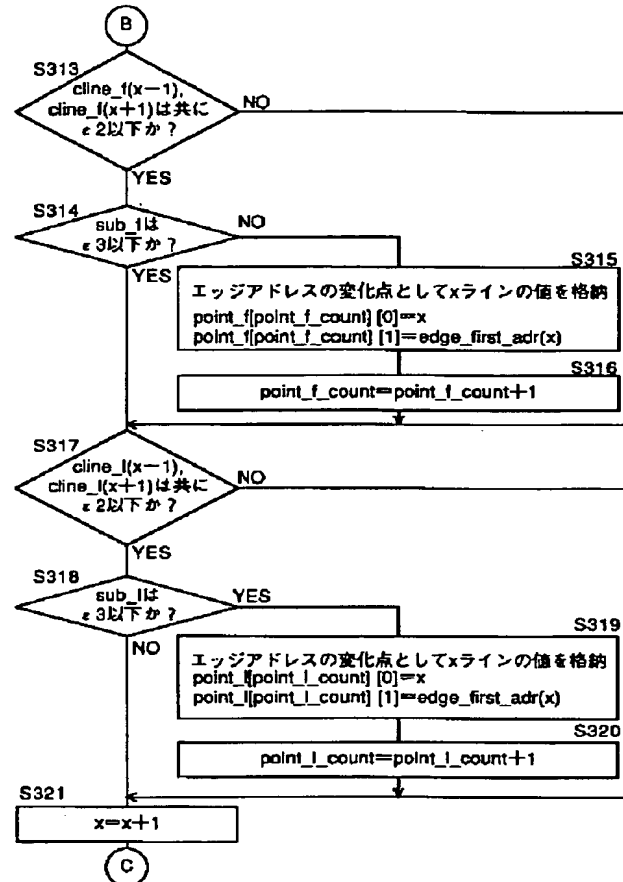
【図25】



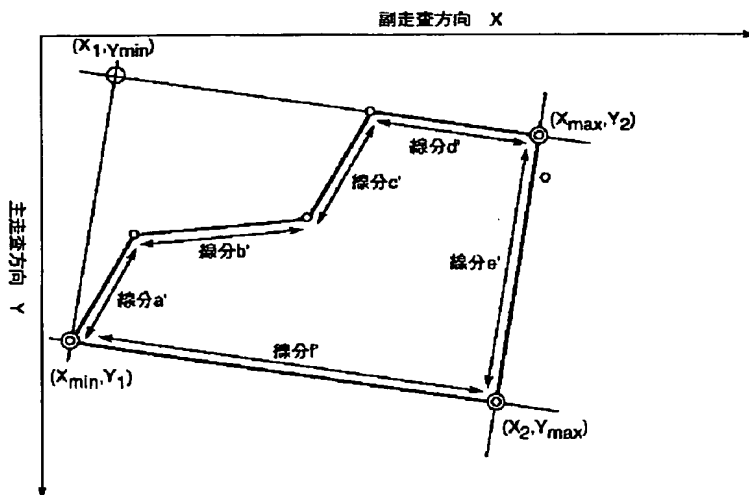
【図26】



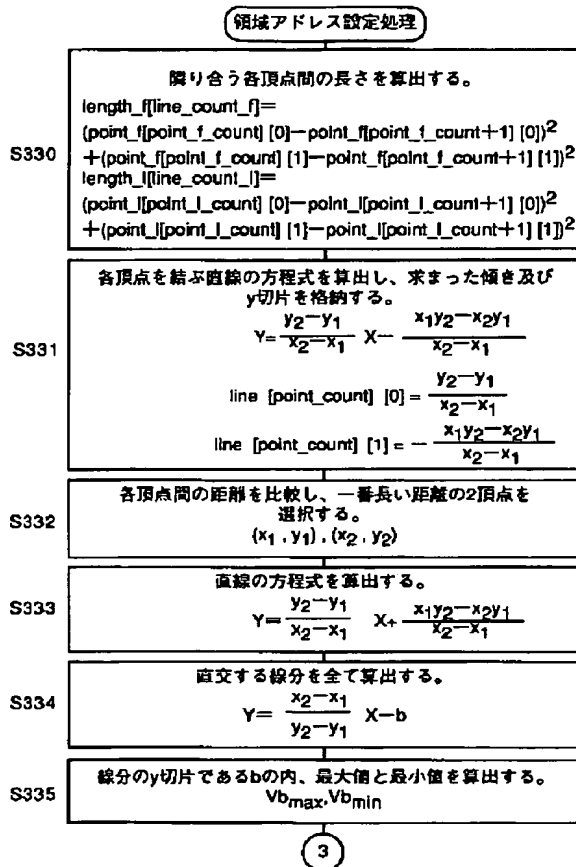
【図27】



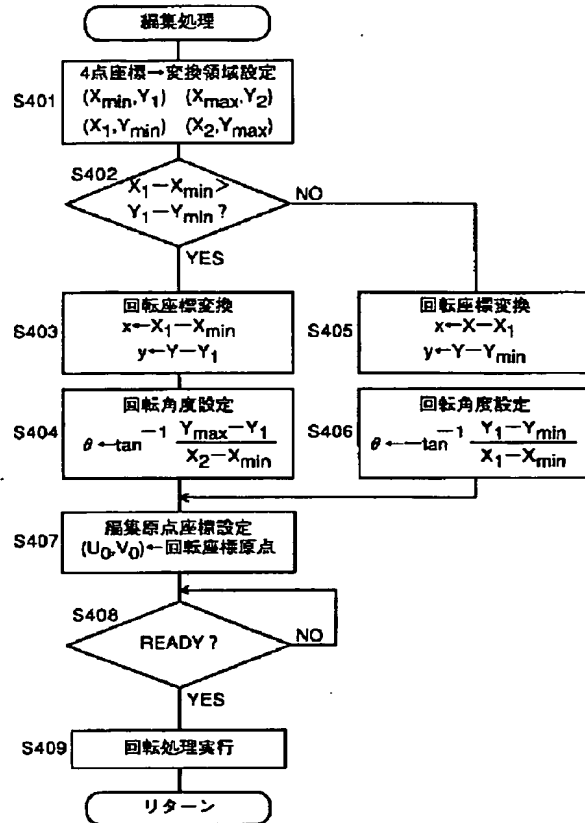
【図33】



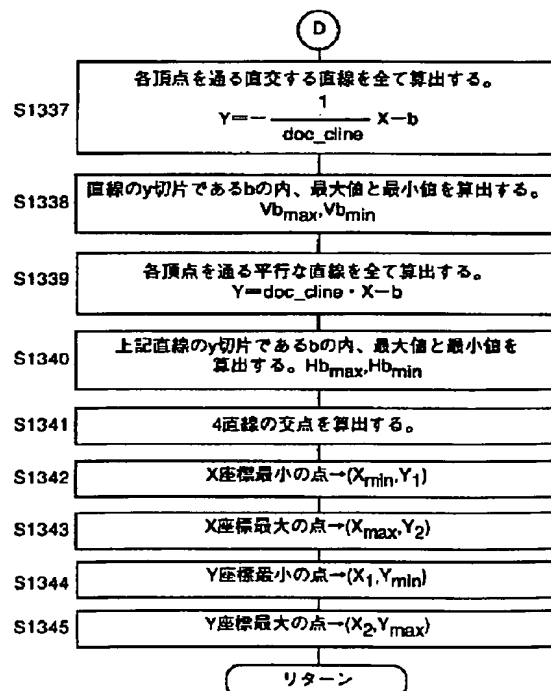
【図28】



【図30】

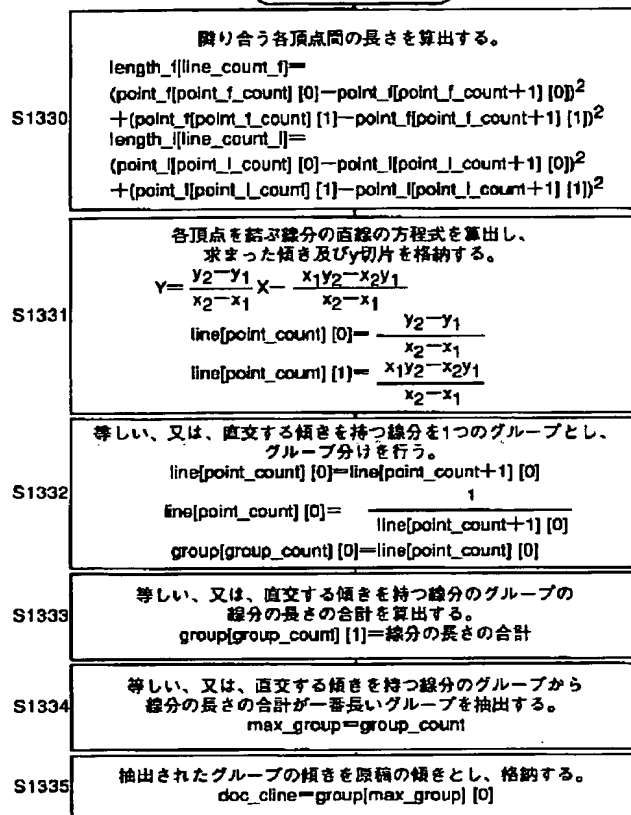


【図35】



【図34】

領域アドレス設定処理



D

フロントページの続き

(72)発明者 廣田 創

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号
大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

(72)発明者 遠山 大雪

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号
大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.